

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 496 562

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 80 27405

(54) Pneumatique, en particulier pour roue de secours.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). B 60 C 11/04.

(22) Date de dépôt..... 22 décembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 25-6-1982.

(71) Déposant : Société anonyme dite : PNEUMATIQUES, CAOUTCHOUC MANUFACTURE ET
PLASTIQUES KLEBER-COLOMBES, résidant en France.

(72) Invention de : Michel Moque et Jean-Luc Mariot.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : R. Lernould,
6, av. Kléber, 75116 Paris.

L'invention est relative aux sculptures des bandes de roulement des pneumatiques, principalement ceux destinés à équiper les véhicules automobiles particuliers ou de "tourisme", et elle concerne essentiellement le problème du bruit de roulement engendré par les
5 pneus en service.

Ce problème du bruit de roulement des pneus a donné lieu à de nombreuses études théoriques et expérimentales du fait que, dans certaines conditions de roulement le bruit peut être perçu comme gênant tant par les passagers que par l'environnement, en particulier à vitesses
10 élevées. Il a été reconnu que ce bruit de roulement peut être influencé d'une part par l'état du sol, plus ou moins lisse ou granuleux, sec ou mouillé etc..., d'autre part par certains paramètres propres au pneu lui-même, tels que la souplesse radiale, l'élasticité de la gomme de la bande de roulement et aussi par la forme des sculptures de cette
15 bande. Un progrès substantiel dans la diminution du bruit du roulement a été obtenu par l'adoption généralisée depuis longtemps, de dessins de sculptures de bande de roulement à pas variable, dans lesquels la longueur du motif du dessin qui se répète sur le pourtour de la bande varie de façon aléatoire ou périodique entre deux longueurs dont les valeurs limites sont elles-mêmes imposées par d'autres considérations telles que la
20 tenue de route, l'adhérence longitudinale et transversale, la vitesse et la régularité de l'usure etc...

Ces motifs à pas variables ont pour effet de réduire les phénomènes de résonnances sonores et d'atténuer ainsi globalement l'intensité du
25 bruit du roulement.

Des recherches ont lieu encore pour essayer de réduire davantage ce bruit de roulement mais la connaissance des phénomènes élémentaires à l'origine des émissions sonores s'avère d'appréhension difficile. Certains pensent que cette émission sonore peut être due d'une part
30 à des phénomènes de vibration du pneu lui-même qui se déforme au contact du sol pour se rétablir ensuite et d'autre part à des phénomènes vibratoires de l'air plus ou moins emprisonné dans les vides de la sculpture au contact du sol et soumis par conséquent à des compressions et décompressions rapides.

35 L'invention concerne le problème de l'émission du bruit de roulement sous l'angle de la recherche de moyens propres à accroître, au moins pour le conducteur du véhicule, la perception auditive de ce bruit dans des conditions particulières d'utilisation du véhicule. On sait que les véhicules de tourisme sont équipés ordinairement d'une roue de

secours qui n'est utilisée qu'exceptionnellement en cas de défaillance d'un des pneus porteurs. Aussi on a pensé que cette roue de secours pourrait être avantageusement une roue plus légère que les roues normales. Un moyen de rendre cette roue de secours plus
5 légère est de l'équiper d'un pneu allégé, notamment en ayant une bande de roulement nettement plus mince que la normale, étant préalablement accepté que ce pneu ne convienne que pour un kilométrage avant usure complète qui soit relativement faible mais suffisant comparé à la
10 durée de vie des pneus normaux et à la rareté de l'utilisation de la roue de secours. Cela suppose que l'usage de cette roue de secours soit limité au seul temps nécessaire à la réparation et à la remise en place de la roue normale endommagée et, à cette fin, que le conducteur soit informé clairement que cette roue de secours est en service pour
15 qu'il n'oublie pas de faire réparer et de remettre en place au plus tôt la roue normale.

L'invention concerne donc un pneumatique destiné à l'équipement d'une roue de secours de véhicule touriste, du type comprenant une bande de roulement présentant une sculpture composée de motifs se succédant sur le pourtour du pneu et propre à assurer les propriétés d'adhérence et
20 de tenue de route requises pour un service routier, pneu caractérisé en ce que sur deux zones voisines formant une portion notable de la circonférence du pneu, chacune non inférieure au 1/3 de cette circonférence, les motifs de la sculpture présentent sur l'une une forme et/ou un pas circonférenciel tels qu'ils émettent en service un bruit
25 de fréquence sensiblement uniforme tandis que sur l'autre les motifs de la sculpture présentent une forme et/ou un pas circonférenciel tels qu'ils émettent en service un bruit de fréquence sensiblement uniforme mais différente de la première.

De cette façon le pneu engendre en service, aux vitesses normales
30 d'utilisation du véhicule, un phénomène sonore de battement nettement audible par le conducteur.

Ce moyen général peut être réalisé de diverses façons comme on le verra plus loin mais on peut d'ores et déjà remarquer que le phénomène de battement de fréquence ainsi obtenu peut être établi à un
35 niveau sonore suffisamment audible pour alerter le conducteur sans qu'il soit pour autant nécessaire de porter le bruit de roulement à une intensité gênante pour l'environnement ou supérieure aux normes en vigueur. En effet, ce qui est physiologiquement gênant c'est davantage le
40 En conséquence et selon une forme de réalisation particulière de battement plutôt qu'un bruit plus intense mais continu.

l'invention il y a avantage à ce que l'ensemble du pneu soit divisé en deux zones circonférencielles successives s'étendant chacune sur environ la moitié de la circonférence pour avoir des signaux de durées suffisantes. De même il y a avantage à ce que chaque zone circonférencielle, dont l'émission sonore présente une fréquence uniforme comprise dans le domaine audible de 20 à 20.000 Hz, ait une fréquence différente de celle de l'autre zone d'un facteur de l'ordre de 1,1 par exemple.

Selon une forme de réalisation de l'invention l'effet de battement peut être obtenu en prévoyant sur les deux zones circonférencielles de la bande une sculpture formée de motifs ou de dessins de formes différentes d'une zone à l'autre mais pour des commodités d'exécution il est préférable d'avoir sur les deux zones des motifs de forme semblable mais en donnant à ces motifs, dans l'une des zones, un pas circonférenciel sensiblement constant et aux motifs de l'autre zone un autre pas circonférenciel constant et de longueur assez voisine, de 10 à 20 % par exemple.

Pour les dimensions usuelles de pneus de touristes ici visées, le pas circonférenciel de ces motifs est généralement compris entre 20 et 40 mm environ de façon à avoir de 40 à 80 motifs environ sur le pourtour du pneu.

L'invention est plus particulièrement applicable aux pneus de type allégé comprenant une bande de roulement mince dont l'épaisseur est de l'ordre de 5 mm à 6 mm dans la partie centrale, avec une profondeur de sculpture d'environ 4 mm. De tels pneus allégés sont prévus pour assurer un kilométrage relativement faible, par exemple entre le quart et la moitié celui assuré par un pneu porteur normal, mais néanmoins suffisant pour un service acceptable durant la durée de vie du véhicule si la roue de secours n'est utilisées qu'occasionnellement et seulement le temps nécessaire à la réparation d'un pneu porteur qu'il remplace temporairement.

L'invention est en outre plus particulièrement applicable avec un type de sculpture de bande de roulement où les motifs du dessin, ou certains d'entre eux, sont constitués de creux ou alvéoles ne communiquant pas les uns avec les autres. Ce genre de sculpture en creux est connu dans son principe et il a été proposé dans le but d'obtenir une meilleure adhérence par effet de ventouse des alvéoles sur le sol, ce qui est d'ailleurs assez illusoire sur la plupart des revêtements routiers. Par contre il s'est avéré que ces sculptures en creux sont généralement relativement bruyantes probablement à cause d'un effet de pompage de l'air emprisonné dans les alvéoles dans la zone de

contact au sol. Ce caractère bruyant peut ici être mis à profit en l'associant au phénomène de battement dont il a été question plus haut. A cet effet une réalisation possible de l'invention consiste à avoir, au moins sur l'une des zones circonférencielles de la bande une proportion importante d'alvéoles ne communiquant pas les unes avec les autres et ayant chacune une surface suffisante, comprise par exemple entre 2 et 20 cm² pour produire un effet sonore appréciable au passage dans la zone de contact au sol. Ces éléments en creux peuvent représenter par exemple de 50 à 60 % de la surface de roulement dans la zone considérée de la bande. De préférence, pour des commodités de réalisation ces alvéoles sont prévues sur les deux zones circonférencielles successives de la bande. Deux exemples de réalisation de l'invention sont illustrés en perspectives sur les fig. 1 et 2 des dessins ci-joints.

Les pneus illustrés sont de construction et de dimensions classiques afin d'être compatibles avec des pneus porteurs normaux qu'ils doivent pouvoir remplacer temporairement. Ils comprennent une carcasse interne accrochée sur les tringles des bourrelets et, si la carcasse est radiale, une ceinture de sommet située sous la bande de roulement. L'ensemble est recouvert par les bandes de côté et par ladite bande de roulement. Dans le cas de la fig. 1 la sculpture de la bande de roulement est constituée de rangées circonférencielles de pavés distincts 2 séparés par des rainures circonférencielles 3 et par des rainures transversales 4 décalées les unes par rapport aux autres et débouchant-soit dans les rainures circonférencielles, soit sur les côtés de la bande de roulement. A titre indicatifs les pavés 2 ont une longueur circonférencielle de 20 à 40 mm environ de façon à avoir de 40 à 80 pavés environ dans chaque rangée. On a quatre rangées centrales de pavés et deux rangées latérales mais selon la largeur de la bande on pourrait avoir de 3 à 5 rangées centrales. On peut évidemment adopter d'autres formes de pavés que la forme rectangulaire illustrée et chaque pavé peut recevoir des découpures supplémentaires sous formes de lamelles ou rainures étroites.

L'ensemble de la sculpture comprend deux zones circonférencielles distinctes situées de part et d'autre du plan diamétral D et intéressant chacune une demi-circonférence du pneu. Dans la zone inférieure située sous le plan D les pavés 2 de la sculpture ont une longueur sensiblement constante correspondant à un pas circonférenciel P tandis que dans la zone supérieure située au dessus du plan D les pavés 2 ont une longueur de valeur différente, sensiblement constante

- 5 -

dans toute cette zone et correspondant à un autre pas circonférenciel P.1 la différence entre P et P.1 étant de l'ordre de 10 à 20 %.

On constate aux essais de roulement que la zone circonférencielle ayant la sculpture de pas P émet un bruit de roulement ayant une fréquence sensiblement uniforme tandis que la zone à sculpture de pas P.1 émet un bruit de roulement de fréquence uniforme et différente du premier. Il en résulte, en roulage continu, un phénomène de battement nettement perceptible par le conducteur aux vitesses normales d'utilisation du véhicule.

- 10 Dans le cas de la fig.2 la sculpture de la bande de roulement 1 est constitué de rangées circonférencielles d'alvéoles 5 séparées par un réseau de nervures circonférencielles et transversales 6, 7, ces dernières étant décalées les unes par rapport aux autres. Les alvéoles des rangées centrales ne communiquent pas les unes avec les autres.
- 15 Elles sont dimensionnées de façon à présenter chacune une surface comprise entre 2 et 20 cm² environ et elles représentent ensemble une proportion importante de la surface de roulement, par exemple de 50 à 60 % environ. On a quatre rangées centrales d'alvéoles mais selon la largeur de la bande on pourrait avoir de 3 à 5 rangées centrales pour les dimensions courantes de pneumatiques. Les alvéoles pourraient aussi avoir une autre
- 20 forme que la forme rectangulaire illustrée.

Dans ce cas encore la sculpture comprend deux zones circonférencielles distinctes situées de part et d'autre du plan diamétral D et intéressant chacune une demi-circonférence du pneu. Dans la zone inférieure les alvéoles sont dimensionnées pour donner à la sculpture un pas P sensiblement constant et dans la zone supérieure un pas P.1 sensiblement constant et différent de P de 10 à 20% environ.

Les essais de roulement avec ce type de sculpture permettent de constater aussi le phénomène de battement des émissions sonores de fréquences différentes des deux zones mais avec une intensité sonore supérieure qui rend le phénomène de battement encore plus perceptible par le conducteur du véhicule.

Les deux pneus illustrés sont du type allégé en ce sens que leur bande de roulement est nettement plus mince que celle d'un pneu normal de même dimension. Mesurée dans la partie centrale du pneu l'épaisseur de la bande est de l'ordre de 5mm à 6mm avec une profondeur de 4 mm environ pour les rainures ou pour les alvéoles.

Revendications.

- 1°) Pneumatique destiné à l'équipement d'une roue de secours d'un véhicule touriste, du type comprenant une bande de roulement présentant une sculpture composée de motifs se succédant sur le pourtour du pneu et propre à assurer notamment l'adhérence et la tenue de route requise pour un service routier, pneu caractérisé en ce que sur deux zones voisines formant une portion notable de la circonférence du pneu, chacune non inférieure au 1/3 de cette circonférence, les motifs de la sculpture présentent sur l'une une forme et/ou un pas circonférenciel tels qu'ils émettent en service un bruit de fréquence sensiblement uniforme tandis que sur l'autre les motifs de la sculpture présentent une forme et/ou un pas circonférenciel différents et tels qu'ils émettent en service un bruit de fréquence sensiblement uniforme mais différente de la première de sorte que se produise en service, aux vitesses normales d'utilisation du véhicule, un phénomène de battement nettement audible par le conducteur.
- 2°) Pneu selon 1° dans lequel chaque portion de sculpture a émission sonore de fréquence différente intéresse environ la moitié de la circonférence du pneu.
- 3°) Pneu selon 1° ou 2° dans lequel la forme et/ou le pas circonférenciel des motifs sont tels que l'émission sonore de chaque zone circonférencielle présente une fréquence sensiblement uniforme comprise entre 20 et 20000 Hz, avec une différence d'un facteur d'environ 1,1 entre les fréquences des émissions sonores de chaque zone.
- 4°) Pneu selon l'une des revendications de 1 à 3 et dans lequel les motifs de la sculpture présentent une forme semblable dans les deux zones circonférencielles mais le pas circonférenciel des motifs d'une zone est différent de 10 à 20 % du pas circonférenciel des motifs de l'autre zone.
- 5°) Pneu selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les motifs de la sculpture présentent dans chaque zone un pas circonférenciel compris entre 20 et 40 mm.
- 6°) Pneu selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel au moins l'une des zones de la sculpture comprend une proportion importante d'alvéoles ne communiquant pas les unes avec les autres et ayant chacune une surface comprise entre 2 et 20 cm².

7°) Pneu selon 6° dans lequel les alvéoles de la sculpture représentent de 50 à 60 % de la surface de roulement dans au moins l'une des zones circonférencielle de la sculpture.

8°) Pneu selon l'une des revendications de 1 à 7 et dont la bande
5 de roulement est mince, cette bande présentant dans sa partie centrale une épaisseur de l'ordre de 5 à 6 mm et une profondeur de sculpture d'environ 4 mm.

The invention relates to the tread patterns of tread strips of pneumatic tyres, mainly those designed to be fitted on private passenger or "touring" vehicles, and essentially relates to the problem of rolling noise generated by the tyres during operation.

5 Various theoretical and experimental studies have been devoted to this problem of the rolling noise of tyres, because the noise generated under certain conditions can be perceived as annoying both to passengers and the general surrounding area, particularly at high speeds. It is agreed that this rolling noise
10 can be affected on the one hand by the state of the ground, which may be smooth or grainy to a greater or lesser degree, dry or wet, etc..., and on the other hand by certain parameters specific to the tyre itself, such as radial flexibility, the elasticity of the rubber used for the tread strip as well as the tread pattern
15 of this strip. Substantial progress has been made in reducing rolling noise due to the fact that tread strips have for a long time been produced with design motifs of variable pitch, where the length of the design motif which is repeated around the contour of the strip varies in a random or periodic manner
20 between two lengths, the boundary values of which are imposed by other considerations such as road-holding, longitudinal and transverse grip, the rate and regularity of wear, etc...

The effect of these variable pitch motifs is to reduce the occurrence of sound resonance, thereby attenuating the intensity
25 of the rolling noise overall.

Research has been conducted in an attempt to reduce this rolling noise still further, but pinpointing the elementary phenomena which cause noise emissions has proved to be very difficult. There are some who think that this noise emission may
30 be due on the one hand to vibrations which occur in the tyre itself, causing it to deform in contact with the ground and then rebound, and on the other hand to vibratory phenomena caused by air which becomes trapped to a greater or lesser extent in the cavities of the tread pattern when in contact with the ground,
35 causing rapid compression and decompression.

The invention relates to the problem of the emission of rolling noise with a view to finding ways of increasing the acoustic perception of this noise, at least by the driver, under specific conditions in which the vehicle is used. It is a known fact that touring vehicles ordinarily carry a spare wheel, which is only used on exceptional occasions if one of the fitted tyres fails. Accordingly, it was thought that this spare wheel could advantageously be a lighter wheel than the normal wheels. One way of making this spare wheel lighter would be to fit it with a lighter tyre, in particular one with a significantly thinner tread than normal, based on the understanding, a priori, that this tyre is suitable for travelling only a relatively low number of kilometres before it is completely worn but enough compared with the service life of normal tyres and given the rare number of occasions when the spare wheel is used. This assumes that the usage of this spare wheel will be limited to the time needed to repair and refit the damaged normal wheel and to this end it is necessary for the driver to be clearly informed that this spare wheel is being used and he must not forget to have the normal wheel repaired and refit it as soon as possible.

The invention therefore relates to a pneumatic tyre intended to be fitted on a spare wheel of a touring car, of the type having a tread strip with a tread pattern made up motifs arranged in succession around the contour of the tyre, suitable for ensuring the requisite properties of gripe and road-holding on a road network, this tyre being characterised in that, on two adjacent zones constituting a substantial portion of the circumference of the tyre, each being not less than $1/3$ of this circumference, the motifs of the tread pattern on one have a circumferential shape and/or pitch such that they emit noise at a substantially uniform frequency during service whereas on the other, the motifs of the tread pattern have a circumferential shape and/or pitch such that they emit noise at a substantially uniform frequency during service but different from the first.

Accordingly, during service, the tyre generates a beating

sound which is clearly audible to the driver when the vehicle is travelling at normal speeds.

This general means can be provided in several ways, as will be explained below, but it should be pointed out at this stage
5 that the frequency beating phenomenon thus obtained may be at a sound level which is sufficiently audible to alert the driver without at the same time necessarily to raise the intensity of the rolling noise to a level that is annoying to the surrounding area or higher than the standards currently in force. In fact,
10 the beating is psychologically more annoying than the more intense but continuous noise.

Consequently and in one particular embodiment of the invention, it is of advantage if the whole of the tyre is divided into two successive circumferential zones, each extending across
15 about half of the circumference in order to produce signals of different durations. Likewise, it is of advantage if each circumferential zone, the sound emission of which will have a uniform frequency in the audible domain ranging between 20 and 20,000 Hz, has a different frequency from that of the other zone
20 by a factor in the order of 1.1 for example.

In one embodiment of the invention, the beating effect may be obtained by providing a tread pattern on the two circumferential zones of the strip which has different motifs or designed with different shapes from one zone to the other,
25 although to make production more convenient it is preferable to have patterns of a similar shape on the two zones but to dispose these patterns at a substantially constant pitch on one of the zones and to dispose the patterns on the other zone at a different but constant circumferential pitch and of a quite
30 similar length, for example 10 to 10%.

For the standard dimensions of touring tyres at issue here, the circumferential pitch of these motifs is approximately between 20 and 40 mm as a general rule so that there will be about 40 to 80 motifs on the contour of the tyre.

35 The invention applies more specifically to tyres of the

lightweight type having a thin tread strip, the tread of which is in the order of 5 mm to 6 mm in the central part, with a tread pattern depth of about 4 mm. Such lightweight tyres are specifically designed for a relatively low mileage, for example between one quarter and half that guaranteed by a standard tyre, but nevertheless enough to provide acceptable service throughout the service life of the vehicle if the spare wheel is used only occasionally and only for the time needed to arrange for the repair and refitting of a standard tyre which it temporarily replaces.

The invention also applies more specifically to a tread pattern of the type where the design motifs or some of them comprise cells or pockets which do not communicate with one another. This hollowed type of tread pattern is known in principle and has been proposed with a view to obtaining better grip due to the sucker effect of the pockets on the ground, which is quite illusory anyway on the majority of road surfaces. However, these hollowed tread patterns have been shown to be relatively noisy as a rule, probably due to a pumping effect of the air trapped in the pockets in the region which comes into contact with the ground. This noisy character can be put to good use in this instance by combining it with the beating phenomenon mentioned above. To this end, one possible embodiment of the invention is obtained by providing a large proportion of pockets which do not communicate with one another on one of the circumferential zones of the tread strip, which are of a sufficient surface area, for example between 2 and 20 cm², to produce an appreciable sound effect as they pass into the region in contact with the ground. These hollowed elements may account for 50 to 60% of the rolling surface in the zone of the strip in question, for example. By preference, for ease of production, these pockets are provided on the two successive circumferential zones of the tread.

Two examples of embodiments of the invention are illustrated in perspective in figs. 1 and 2 of the appended drawings.

The illustrated tyres are of conventional construction and dimensions so as to be compatible with the standard tyres which they are intended to replace on a temporary basis. They have an internal carcass attached to the cords of the beads and, if the carcass is radial, a crown belt disposed underneath the tread strip. The unit is covered by the side strips and by said tread strip. In the example illustrated in fig. 1, the tread pattern of the tread strip is made up of circumferential rows of individual blocks 2 separated by circumferential grooves 3 and by transverse grooves 4 which are offset from one another and open either into the circumferential grooves or at the sides of the tread strip. By way of illustration, the blocks 2 have a circumferential length of approximately 20 to 40 mm so that there are about 40 to 80 blocks in each row. There are four central rows of blocks and two side rows but it would also be possible to have 3 to 5 central rows depending on the width of the tread strip. Naturally, it would be conceivable to make the blocks of any shape rather than the rectangular shape illustrated here and each block may also have additional cuts in the form of lamella or narrow grooves.

The pattern overall comprises two separate circumferential zones located on either side of the diametral plane D, each occupying a half-circumference of the tyre. In the lower zone located below the plane D, the blocks 2 of the tread pattern have a substantially constant length corresponding to a circumferential pitch P, whereas in the upper zone located above the plane D, the blocks 2 have a length of a different value, which is substantially constant throughout this zone and corresponding to another circumferential pitch P.1, the difference between P and P.1 being in the order of 10 to 20%.

It may be noted that during driving tests, the circumferential zone with the tread pattern having pitch P emits a rolling noise at a substantially uniform frequency, whereas the zone with the tread pattern of pitch P.1 emits a rolling noise at a uniform and different frequency from the first. As a result,

during continuous rolling, a beating phenomenon occurs which is clearly perceptible to the driver at the normal speeds at which the vehicle is used.

5 In the example illustrated in fig. 2, the tread pattern1 is made up of circumferential rows of cells 5 separated by a network of circumferential and transverse ribs 6, 7, the latter being offset from one another. The cells of the central rows do not communicate with one another.

10 Their dimension is such that they have a surface area of between approximately 2 and 20 cm² and together account for a large proportion of the rolling surface, for example about 50 to 60%. There are four central rows of cells but there may be 3 to 5 central rows, given the standard dimensions of tyres. The cells may also be of a shape other than the rectangular shape
15 illustrated here.

Again in this instance, the tread pattern is made up of two separate zones located on either side of the diametral plane and each occupying a half-circumference of the tyre, In the lower zone, the cells are dimensioned so that the tread pattern has a
20 substantially constant pitch P and in the upper zone a substantially constant pitch P.1 which differs from pitch P by about 10 to 20%.

Driving tests with this type of tread pattern have shown that the beating phenomenon also occurs with sound emissions at
25 different frequencies in the two zones but at a higher sound intensity which renders the beating phenomenon even more perceptible to the driver of the vehicle.

The two illustrated tyres are of the lightweight type in the sense that their tread strip is significantly thinner than that
30 of a standard tyre of the same size. As measured at the central part of the tyre, the thickness of the tread is in the order of 5 mm to 6 mm with a depth of approximately 4 mm for the grooves or for the cells.

Claims.

- 1) Pneumatic tyre designed to be fitted on a spare wheel of a touring vehicle of the type having a tread strip with a tread pattern made up of a succession of motifs around the contour of the tyre and designed to provide the grip and road-holding required for a road network, said tyre being characterised in that, on two adjacent zones constituting a significant portion of the circumference of the tyre, each being no less than 1/3 of this circumference, the motifs of the tread pattern on one have a circumferential shape and/or pitch that is such it emits noise at a substantially uniform frequency during service whereas on the other, the motifs of the tread pattern have a different circumferential shape and/or pitch so that they emit noise during service at a substantially constant but different frequency from the first so that, at the normal speeds at which the vehicle is used, a beating phenomenon is produced during service which is clearly audible to the driver.
- 2) Tyre as claimed in claim 1, in which each portion of tread pattern emitting sound at a different frequency occupies about half of the circumference of the tyre.
- 3) Tyre as claimed in claim 1 or 2, in which the shape and/or circumferential pitch are such that the sound emission of each circumferential zone has a substantially uniform frequency of between 20 and 20,000 Hz, the frequencies at which sound is emitted by each zone differing by a factor of about 1.1.
- 4) Tyre as claimed in one of claims 1 to 3 and in which the motifs of the tread pattern are of a substantially similar shape in the two circumferential zones but the circumferential pitch of the patterns in one zone differs by 10 to 20% from the circumferential pitch of the motifs of the other zone.
- 5) Tyre as claimed in one of claims 1 to 4, in which the motifs of the tread pattern in each zone have a circumferential pitch of between 20 and 40 mm.
- 6) Tyre as claimed in one of claims 1 to 5, in which at least one

of the zones of the tread pattern has a large proportion of cells which do not communicate with one another and each has a surface area of between 2 and 20 cm².

5 7) Tyre as claimed in claim 6, in which the cells of the tread pattern account for 50 to 60% of the rolling surface in at least one of the circumferential zones of the tread pattern.

8) Tyre as claimed in one of claims 1 to 7 and having a thin tread strip, this strip having a thickness in the order of 5 to 6 mm at its central part and a tread pattern depth of about 4 mm.